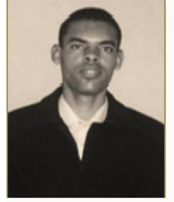


# دور مدرسة الإسكندرية في تطور العلوم القديمة خلال القرنين الثالث والثاني ق.م " الرياضيات والهندسة أنموذجا"



عبد الرحمان بن أعطي الله
أستاذ تاريخ الحضارات القديمة
قسم العلوم الإنسانية
جامعة تبسة – الجمهورية الجزائرية

الاستشهاد المرجعي بالمقال:
عبد الرحمان بن أعطي الله، دور مدرسة الإسكندرية في تطور العلوم القديمة خلال القرنين الثالث والثاني ق.م: الرياضيات والهندسة أنموذجا. – دورية كان التاريخية.– العدد التاسع عشر؛ مارس ٢٠١٣. ص ٩٧ – ١٠٠.
www.kanhistorique.org ISSN: 2090 - 0449
كان التاريخية: رقمية الموطن .. عربية الهوية .. عالمية الأداء
كان التاريخية: رقمية الموطن ..عربية الهوية ..عالمية الاداء

## ملخص

لم تكن حملات الإسكندر المقدوني على الشرق أواخر القرن الرابع قبل الميلاد حملات لها أهداف عسكرية بالتحديد فقط، بل لها أهداف حضارية بحيث أن ملامح هذا العصر الجديد حملت مزيج حضاري بين الشرق والغرب من خلال التقاء التراث الحضاري لمصر القديمة وبلاد ما بن النهرين وفينيقيا وبلاد فارس مع بلاد اليونان. وقد كانت مدينة الإسكندرية عاصمة فعلية لهذا العصر الجديد إذ أن العلوم تطورت بشكل كبير نتيجة اهتمام البطالمة بها وبمخلفات الحضارات السابقة وهذه العلوم تمت عن سابقها بأنها أكثر دقة وأكثر منهجية. وكمثال على تطور هذه العلوم وتأثرها الكبير على العلوم الحديثة نجد أنه في مجال الرياضيات أنجبت مدرسة الإسكندرية علماء بارزين كإقليدس، وأرخميدس، وأبولونيوس البرجي، ونظرياتهم لا تزال مستعملة في يومنا هذا، وبالشكل الذي يؤدي بنا إلى القول أن العلوم القديمة تطورت بشكل تدريجي ووصلت إلى أقصى ذلك في مدرسة الإسكندرية.

## مقدمة

بُنيت مدينة الإسكندرية في أواخر القرن الرابع قبل الميلاد من قبل الإسكندر المقدوني في إطار حملته على الشرق وتمكن خلالها من تأسيس إمبراطورية واسعة جمعت بن حضارة الشرق والغرب من خلال ذلك الامتزاج الحضاري الواسع والذي تبلور بالخصوص مع بناء مدينة الإسكندرية وتحولها من مدينة صغرة لجنود الإسكندر المقدوني إلى عاصمة لعالم الشرق والغرب.[١] وقد ازدهرت العلوم بمختلف تخصصاتها في مدينة الإسكندرية وشجعها البطالمة حيث أسست دار العلم كمدرسة لالتقاء العلماء من مختلف أنحاء العالم، كما أسست مكتبة الإسكندرية[٢] التي جلبت إليها الكتب من مختلف أنحاء العالم أيضا فبلغ عدد الكتب بها ٧٠٠ ألف مجلد مما ساهم في قيام نهضة علمية نشيطة في مختلف العلوم، وما العلوم الطبيعية التي أخذت شكلاً جديدًا يختلف عن علوم الحضارة المصرية، بلاد الرافدين، اليونانية بل جمعت بيها وتثار الإشكالية حول أهمية ومضمون إنتاج مدرسة الإسكندرية في مجال الرياضيات.[٣]

يشر أميانوس مارسولان إلى وجود عدد كبير من الأساتذة خاصةً في مجال الرياضيات.[٤] ولقد ورثت الإسكندرية هذا التخصص عن أثينا خاصةً إذا عرفنا أن الرياضيات كانت نقطة القوة في أكاديمية أفلاطون،[٥] والفيثاغوريين الذين أشرنا إليهم سابقًا، كانوا أساس تطور هذا العلم،[٦] وخلفت مدرسة أرسطو العديد من النظريات الرياضية،[٧] وهكذا نلاحظ أنه في هذا المجال من خصوصية للفكر الأثيني دون أن يتخلى عن أصول الفكر الشرقي القديم الذي يرجع إلى بابل ومصر،[٨] وظهر دور مدرسة الإسكندرية ي هذا المجال مع مطلع القرن الثالث قبل الميلاد من خلال عدد كبير من الرياضيين من بيهم:

١– إقليدس **(Euclide)**

أشهر رياضي العالم القديم، من المرجح أنه عاش في زمن بطليموس الأول في حدود (٣٠٦ق.م – ٢٨٣)ق.م،[٩] ويعتقد أنه من العلماء الذين دعاهم بطليموس الأول إلى الإسكندرية حيث أسس مدرسة الرياضيات،[١٠] من أشهر كتبه "العناصر" (les Eléments) الذي يعتر من أمهات كتب الرياضيات والهندسة[١١] ويقاس كتابه بكتاب "الإلياذة والأديسا" لهوميروس من حيث أهميته.[١٢] ويرفض المؤرخ العربي ابن النديم (القرن العاشر الميلادي) إثبات هذا الكتاب لإقليدس وأنه ألف قديمًا ولم يقم هذا الأخير إلا بإصلاحه وتفسيره بطلب من ملوك الإسكندرية،[١٣] وما تضمنه الكتاب من نظريات هندسية ورياضية ليست جديدة وإنما في تلخيص وتنظيم لنظريات سابقة درسها من قبله العلماء الرياضيون، مثل طاليس وفيثاغورس،[١٤] وقد يكون إقليدس نقل كل الأوراق التى يحتاج إلا من اليونان، ثم قام بتعليمها لتلاميذه في الإسكندرية وكانت هي أساس كتاب العناصر.[١٥]

ويضم كتاب العناصر أو الأصول لإقليدس ثلاث عشر جزءًا تتناول مسائل هندسية ومسائل حسابية. وأضيف إليها الجزأين الرابع عشر والخامس عشر، حيث ألف هبسكليس الإسكندري الجزء الرابع عشر في حوالي القرن الثاني قبل الميلاد، وألف الجزء الخامس عشر في القرن السادس الميلادي.[١٦] والنظريات التى درسها إقليدس في هذا الكتاب لا تزال تستخدم إلى اليوم لأنها تقوم على الأسلوب المنطقي الدقيق من خلال تعاريف وفرضيات وبديهات،[١٧] ولا أدل على ذلك من أن جميع محاولات العلماء في ابتكار هندسات لا إقليدية باءت بالفشل،[١٨] وظل كتاب العناصر أساسًا لدراسة الرياضيات، بعد أن نقل الكتاب إلى اللاتينية في القرن الخامس الميلادي، ثم إلى اللغة العربية في القرن الثامن الميلادي، ومن العربية إلى اللغات الأوربية في القرن الثاني عشر والثالث عشر الميلاديين، وطبع لأول مرة في القرن الخامس عشر ميلادي.[١٩] وحفظ لإقليدس مؤلفات أخرى مثل كتاب "المسلمات" (Les Données) و"مقدمة في التوافقيات" (L'introductionharmonique)،[٢٠] وضاعت عدة مؤلفات منسوبة إليه مثل كتاب عناصر "المخروطات" (Les Eléments des sections coniques) وكتاب يتناول مسائل هندسية بعنوان "بوريزم" (Porismes).[٢١] ولم تقتصر كتب إقليدس على الهندسة، بل شملت جميع فروع الرياضيات الأخرى المعروفة آنداك مثل كتابه "البصريات" (Les éléments d'optique) الذي خصصه لدراسة النظريات الضوئية، وكتاب في الموسيقى (La section du canon musical) وكتاب أخر باسم "الظواهر" (Les Phénomènes) يتناول مسائل فلكية.

وهكذا؛ فإن إقليدس هو واضع الصورة النهائية للعرض المنسق للرياضيات في الصورة التى ظلت نموذجا لمعالجتها على مر العصور اللاحقة.[٢٢]

٢- أرخميدس**(Archimede)(212-287**ق.م)

عاش في مدينة سيراكوزة (Syracuse) وسافر إلى الإسكندرية ودرس فيها على يد خلفاء إقليدس. ولعل أكبر إسهام لأرخميدس في مجال الرياضيات، هو حساب التكامل، حيث تناول النظريات والمبادئ الخاصة بمساحة بعض الأشكال المستوية ذات السطوح المنحنية مثل الدائرة وأحجام بعض الأجسام الكروية والأجسام الشبه كروية وشبه المخروطات، [٢٣]مما أكسبه لقب "أب الهندسة".

ومن أكبر بحوثه في الحساب هو كتابه المعنون بـ "حاسب الرمل" (Lecompte de sable) والذي درس فيه بعض مسائل الأعداد الكبيرة جدًا[٢٤] لكن معظم كتبه كانت في الهندسة ومنها كتاب "الكرة والأسطوانة"(La sphère et le cylindre) وكتاب عنون باسم "المخروطات" (Des conoïdes et des sphéroïdes) وكتاب آخر بعنوان "قياس الدائرة" (La mesure de cercle) كما ألف كتاب "الحلزونيات" (Les spirales)[٢٥] وقد نسب إليه ابن النديم كتب هندسية أخرى ما كتاب "الخطوط المتوازية"، وكتاب "المأخوذات في أصول الهندسة"، وكتاب "المثلثات".[٢٦]

وتعالج هذه الكتب نظريات هندسية مهمة مثل: طريقة حساب مساحة سطح الكرة، وطريقة قياس الدائرة، ومختلف الأشكال الهندسية الأخرى.[٢٧] لقد اعتمد كل من جاء بعد أرخميدس على نظرياته خاصةً العلماء العرب في القرون الوسطى الذين ترجموا بعض كتبه وحافظوا على قطع من كتبه الضائعة كثابت بن قرة في النصف الثاني من القرن التاسع الميلادي الذي حفظ له كتاب عن سباعي الوجوه المنتظم بعد ترجمته من اللغة اليونانية إلى اللغة العربية.[٢٨] وأرخميدس هو صاحب القانون المشهور باسم "قانون الطفو"، حينما وصل إلى قوانين رياضية عرف من خلالها مركز توازن الجسم الطافي، ونظريته هذه أدهشت الناس في عصره بأن سطح أي جسم سائل ساكن في حالة توازن هو سطح كروي، وأن مركز الكرة التى هو جزء منها، هو مركز الأرض نفسها.[٢٩] إن ظهور أرخميدس في مدرسة الإسكندرية أعطى دفعة قوية لتطور علم الرياضيات وأصبح علمًا دقيقًا بعد إزالته لجميع أفكار الفلاسفة.[٣٠]

## ٣- أبولونيووس البرجي

(Apollonios de Bergame) (٢٦٠-١٧٠) ق.م

يُنسب إلى المدينة التي عاش فيها وفي مدينة برغام، وهو من الرياضيين الكبار الذين عاشوا في مدينة الإسكندرية،[٣١] ودرس فيها مدة طويلة على يد خلفاء إقليدس، وكتابه المعنون بـ "المخروطات" (les coniques) هو أهم إسهام في مجال الرياضيات، فقد أكسبه لقب عالم الهندسة الأكبر لأنه ارتقى بالهندسة إلى مستوى رفيع.[٣٢] وإذا أشرنا إلى هندسة أرخميدس بأنها هندسة قياس، فإن هندسة أبوللونيوس هي هندسة أشكال والأوضاع وكلاهما أحدثاً تغييراً كبيرا في علم الهندسة.[٣٣] وكتاب المخروطات من أمهات الكتب في الرياضيات الإغريقية التي لا يمكن الاستغناء عنها كما هو الشأن بالنسبة لكتاب إقليدس "العناصر" فرغم أن موضوع المخروطات عولج من قبل رياضين سابقين له مثل إقليدس، لكن يعود له الفضل في أنه أول من عالج هذا الموضوع إجمالية ومنظمة.[٣٤]

كما أن للعرب دائمًا دورًا بارزًا في الحفاظ على التراث اليوناني، ولم يحفظ لنا هذا الكتاب إلا بواسطتهم حيث ترجمه هلال بن الحمصى (النصف الثاني من القرن التاسع) الأجزاء من (١-٤) وترجم معاصره ثابت بن قرة الأجزاء من (٥ — ٧) وتعتبر تعليقات أبي الفتح محمود بن محمد الأصفهاني (القرن العاشر الميلادي) أفضل تعليق على الكتاب أُسست عليه جميع الترجمات اللاتينية.[٣٥] ونظرًا لأهمية هذا الكتاب فإن النظريات التي تضمنها بقيت في مستوى، لم يمكن تجاوزه إلا في القرن السابع عشر الميلادي.[٣٦] وضاعت لأبولونيوس عدة كتب في الهندسة توصل إليها المؤرخون من خلال الإشارة إليها في مصادر اعتمدت على نظرياته.[٣٧]

## ٤- هبسيكليس الاسكندري (Hypsicles Alexandrie)

من علماء الرياضيات في مدرسة الإسكندرية، برز خلال النصف الأول من القرن الثاني قبل الميلاد، وأسهم في التعليم والتأليف، حيث من أهم مساهماته في الهندسة تأليفه للجزء الرابع عشر من كتاب العناصر لإقليدس الذي يتناول موضوع المجسمات المنتظمة.[٣٨] ورغم أن أفكار الجزء الذي ألفه كانت أفكار إقليدية، إلا أنه أضاف بعض فروضه وتعريفاته الخاصة.[٣٩]

## خاتمة

من الواضح؛ أن هؤلاء العلماء الرياضين الكبار ساهموا مساهمة كبرة في وضع المبادئ الأساسية لعلم الرياضيات، وتوصلوا إلى نتائج أكثر دقة وثباتًا ممن سبقهم، بل إن الكثر من نظرياتهم أصبحت ذا أصول راسخة في العلوم الحديثة. وهكذا؛ نعتبر أن مدينة الإسكندرية كانت المركز الأساسى للبحث الرياضي القرنين الثالث والثاني قبل الميلاد.

## الهوامش:

(١) لطفي يحي عبد الوهاب، **دراسات في العصر الهلنستي**، بيروت، دار النهضة العربية ١٩٨٨. ص ١٦.

(٢) عُرفت باسم مكتبة الإسكندرية الملَكية أو المكتبة العظم أو ببساطة مكتبة الإسكندرية أو أكبر مكتبات عصرها، ولما اختار الإسكندر موقعًا لعاصمته الجديدة وفي الإسكندرية، وقام خلفاؤه في مصر وهم البطالمة ببناء مدينة الإسكندرية وجعلوها العاصمة الثقافية للعالم، كانت منارة الإسكندرية إحدى عجائب الدنيا السبع القديمة، إلا أن التراث الأعظم للمدينة تمثل في مكتبة الإسكندرية القديمة، التي يرجع الفضل في تأسيسها إلى بطلميوس الأول (المعروف باسم سوتر)، الذي عهد إلى ديميتريوس الفاليري بمهمة الإشراف والتنفيذ وكان ذلك في سنة ٢٨٨ قبل الميلاد. وكان معبد ربات الفنون، أو الموسيون (في اللغة اليونانية)، أو المتحف (في اللغة اللاتينية)، يتكون من أكاديمية للعلوم، ومركز للأبحاث، ومكتبة توافد عليها أعظم مفكري ذلك العصر، كما توافد عليها العلماء والرياضيون والشعراء من كل الحضارات للدراسة وتبادل الأفكار. راجع:
إسراء محمد عبد ربه، "**مكتبة الإسكندرية الملكية**"، دورية كان التاريخية؛ السنة الأولى، ع١، القاهرة (سبتمر/ أيلول) ٢٠٠٨، ص ٢٩ — ٣٤.

(٣) مصطفى العبادي، **مكتبة الإسكندرية القديمة**، القاهرة، وزارة الثقافة، ٢٠٠٢. ص٨٠.

(٤) Ammien Marcelin, ***Histoire de Rome***, trad, M Nasard, Paris, Firnin didot, 1861, XXII, 16, 17.

(٥) Geoffrey Lioyd, ***une histoire des sciences Greque***, edit, la decouverte, Paris, 1990, P. 125.

(٦) Ibid, P.47.

(٧) Francois Chamoux, ***La civilisation hellénistique***, paris, edit, Arthoad, 1981, P. 447.

(٨) أوليرى، **مسالك الثقافة الإغريقية إلى العرب**، ترجمة، حسان تمام، القاهرة، عالم الكتب، ٢٠٠٢، ص ٣٦.

(٩) طه باقر، **موجز في تاريخ العلوم والمعارف**، ط١، مصر، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، ٢٠٠٤. ص ١٣٣.

(١٠) Bernand Legras, ***Education et culture dans le monde Grec***, VIII – I av.j, edit Sedes, 1988, P.110.

(١١) أوليرى، المرجع السابق، ص ١٣٤.

(١٢) Jean Laloup, ***Dictionnaire de littérature Grecque et Latine***, Paris, éditons universitaires, 1968, P. 266 .

(١٣) محمد ابن اسحاق ابن النديم، **الفهرست**، تحقيق، ناهد عباس عثمان، دار قطري بن الفجاءة، ط١، ١٩٧٥، ص٥٣٨.

(١٤) Le petit Rober des nom porpres, ***dictionnaire illustré***, dirigée par Alain Rey, Paris, 1999, P. 698.

(١٥) جورج سارتون، **تاريخ العلم**، ج٣، ط٣، ترجمة، نخبة من الأساتذة، القاهرة، دار المعارف ١٩٨٦م. ص ٨٥.

(١٦) المرجع نفسه، ص ٨٥.

(١٧) أوليري، **المرجع السابق**، ص ١٣٤.

(١٨) نبيل راغب، **عصر الإسكندرية الذهبي**، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٩٣. ص ١٢٥.

(١٩) محمد حسن عواد وآخرون، **تاريخ الإسكندرية منذ أقدم العصو ر**، محافظة الإسكندرية ١٩٦٣. ص ٣٨.

(٢٠) ***L'école sur historique Essai*** Matter, Jacques ***d'Alexandire***, T1, paris, Belles- letters1820, P.73.

(٢١) Ibid .

(٢٢) جورج سارتون، ج٣، المرجع السابق، ص ٥٢.

(٢٣) طه باقر، المرجع السابق، ص ١٣٦، ١٣٧.

(٢٤) Geoffry liyod, op.cit, P. 223.

(٢٥) Jean Laloup, op.cit, P.112.

(٢٦) ابن النديم، المصدر السابق، ص ٥٣٩.

(٢٧) نبيل راغب، المرجع السابق، ص ١٢٨.

(٢٨) المرجع نفسه.

(٢٩) وول ديورانت، **قصة الحضارة، حياة اليونان**، ج٢، م٢، تر، محمد بدران، بيروت، دار الجيل، دون تاريخ، ص ١٤٢ ، ١٤٣.

(٣٠) Jean Laloup, op.cit, P.114.

(٣١) طه باقر، المرجع السابق، ص ،١٣٧ .

(٣٢) إبراهيم نصحي، **تاريخ التربية والتعليم في مصر**، ج٢، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٧٥. ص ١٦٦.

(٣٣) نبيل راغب، المرجع السابق، ص١٣١.

(٣٤) Geoffry liyod, op.cit , P. 234.

(٣٥) نبيل راغب، المرجع السابق، ص ١٣٢.

(٣٦) جورج سارتون، ج٣، المرجع السابق، ص، ٥٢.

(٣٧) ابن النديم، المصدر السابق، ص ٥٣٩.

(٣٨) الحسين إبراهيم أبو العطا، **مكتبات العصر الهلنستي**، القاهرة، عين للدراسات الإنسانية، ٢٠٠٢، ص ٦٩.

(٣٩) نبيل راغب، المرجع السابق، ص ١٣٤.